

神奈川県自然環境保全センター研究報告会

# ブナ林の再生に向けて

～衰退原因の解明と再生技術の開発～

開催報告

神奈川県自然環境保全センター研究企画部

## 目 次

1	報告会の概要	1
2	講師プロフィール	3
3	内容	
1)	開会挨拶	4
2)	ブナ林衰退の原因解明に向けて	5
3)	ブナの水ストレス診断	6
4)	衰退リスクから見たブナ林の再生優先地マップの作成	7
5)	ブナ林再生のための技術開発	8
	ブナ健康度調査に係るコメント	9
6)	自然再生事業の実施状況	11
7)	学識者による講評	12
8)	閉会挨拶	15
3	会場の様子	16
4	配布資料	
1)	プログラム	17
2)	報告会概要パンフレット	18

## 1 報告会の概要

### 1) 目的

神奈川県丹沢山地ではブナの立ち枯れや草地の拡大など、ブナ林の衰退が進行しています。丹沢の自然豊かなブナ林を次の世代へと引き継ぐため、自然環境保全センターでは衰退の原因を解明し再生するための技術開発に取り組んでいます。

本報告会では様々な大学・研究機関とのプロジェクト研究により衰退原因の解明が進展し、明らかとなったうっそうとしたブナ林再生へのロードマップについて報告します。

### 2) タイトル 自然環境保全センター研究報告会～衰退原因の解明と再生技術の開発～

### 3) 主催 神奈川県自然環境保全センター研究企画部

### 4) 日時 平成28年2月20日(土) 13:30～16:00

### 5) 会場 厚木商工会議所501号大会議室 (厚木市栄町1-16-15)

### 6) 参加者 107名

内訳	一般(関係団体・個人等)	59名
	大学(教員・学生等)	15名
	行政(市町村および県職員)	18名
	主催関係者	15名

### 7) プログラム

13:30～13:35	開会・説明
13:35～13:40	1) 開会挨拶 自然環境保全センター所長 稲垣敏明
13:40～13:55	2) ブナ林衰退の原因解明に向けて 自然環境保全センター研究連携課長 西口孝雄
13:55～14:20	3) ブナの水ストレス診断 京都府立大学准教授 上田正文
14:20～14:30	質疑応答
14:30～14:55	4) 衰退リスクから見たブナ林の再生優先地マップ <sup>o</sup> の作成 酪農学園大学准教授 鈴木透
14:55～15:20	5) ブナ林再生のための技術開発 自然環境保全センター研究連携課 谷脇徹
15:20～15:25	ブナ健康度調査に係るコメント

丹沢ブナ党代表 梶谷敏夫

- 15:25～15:40 6) 自然再生事業の実施状況  
自然環境保全センター研究連携課 永田幸志
- 15:40～15:50 質疑応答
- 15:50～16:00 7) 学識者による講評  
生命の星・地球博物館学芸部長 勝山輝男
- 16:00 8) 閉会挨拶  
自然環境保全センター研究企画部長 山根正伸

## 2 講師プロフィール

### 上田正文 准教授

(京都府立大学大学院生命環境科学研究科 森林生理生態学研究室)

学生時代より樹木と水の関係について研究を行う。奈良県森林技術センター在職時、木材利用に関する研究に従事した後、森林の育成管理技術や衰退原因解明について研究を行う。2006年より現職。近年は、樹木の水分生理の視点から丹沢におけるブナ林の衰退原因を探る調査に取り組む。専門は樹木水分生理、森林保護、林業一般。

### 鈴木透 准教授

(酪農学園大学環境共生学類 保全生物学研究室)

生物多様性や野生生物を効果的・科学的に保全するためのランドデザインに関する基礎的・応用的な研究を行っている。丹沢大山自然再生には2004年から実施された丹沢大山総合調査から参加している。今回の報告会ではブナ林の保全優先地を選定する方法について紹介する。

### 勝山輝男 学芸部長

(神奈川県立生命の星・地球博物館)

専門は植物分類学。カヤツリグサ科やイネ科など目立たない花をつけるものを多く扱う。丹沢の自然再生には、丹沢大山自然再生委員会の事業計画・評価部会長として、また神奈川県植物誌調査会の活動を通して長く携わる。最近では「カヤツリグサ科ハンドブック」や「日本のスゲ」などの図鑑を出版。

### 3 内容

#### 1) 開会挨拶

自然環境保全センター所長 稲垣敏明

みなさんこんにちは。足元のわるいなか、大勢のかたにご参加いただきまして、大変ありがとうございます。

私ども自然環境保全センターは、森林を中心とした自然環境の保全・再生を推進するために、研究や普及、そして事業実施の部門を備えた組織でありまして、大学や研究機関、NPOの方々など多くの関係者のご支援、ご協力を得ながら、丹沢大山の保全再生対策を実施してまいりました。

そうしたなかで、本日の研究報告会のテーマでございます「ブナ林の再生」は、丹沢において1980年代からブナ林の衰退が顕在化し、1993年と2004年の2回にわたり、総合調査を行って、こちらを通じて衰退の実態が明らかになりまして、その後作成した丹沢大山保全計画あるいは丹沢大山自然再生計画、こちらの中心的な施策としてこれまで取り組んできたところでございます。

2007年（平成19年度）からは、県民の皆様から県民税の超過課税として、いわゆる水源環境保全税、こちらをいただきまして、これを活用した特別対策のひとつとして、丹沢大山の保全再生を位置づけ、ブナ林の衰退に歯止めをかけて再生を図るべく、調査研究を進めてまいりました。その結果、衰退のしくみがほぼ解明され、それに対応する技術開発の目途がついてまいりましたので、いよいよ対策の実行、そういった新しい、新たなステージに入ってきたと考えております。

そこで本日は、ブナ林の再生に向けて、と題しまして、解明された衰退原因と再生技術の開発について、当センターの研究部門からこれまでの研究成果をご報告させていただきますことといたしました。2時間という限られた時間ではございますが、丹沢の現状について改めて知って頂くとともに、県が進める丹沢大山保全再生計画、水源環境保全再生施策、こちらへのご理解やあるいは丹沢再生に関する今後の議論にも、つながっていけば、というふうに考えております。

最後になりましたが、ブナ林再生の研究は、多くの研究機関の皆様が参加するプロジェクト型の研究として進めてきました。本日もご発表いただく京都府立大学、そして酪農学園大学、こちらをはじめ参加されたメンバーの皆様へ、改めて感謝を申し上げまして、開会のあいさつとさせていただきます。どうぞよろしくお願い致します。



## 2) ブナ林衰退の原因解明に向けて

自然環境保全センター研究連携課長 西口孝雄

丹沢のブナ林は、神奈川県内の生物や自然環境の多様性を支える貴重な森林である。自然環境保全センターでは、急速に衰退、草地化が進む丹沢ブナ林を、1970年代のうっそうとした豊かなブナ林に再生することを目標に、2001年（平成13年）から、県の研究機関、大学等とのプロジェクト研究により、衰退の実態の解明（第1期 2001年～2006年）から衰退機構の解明（第2期 2007年～2011年）に取り組んできた。

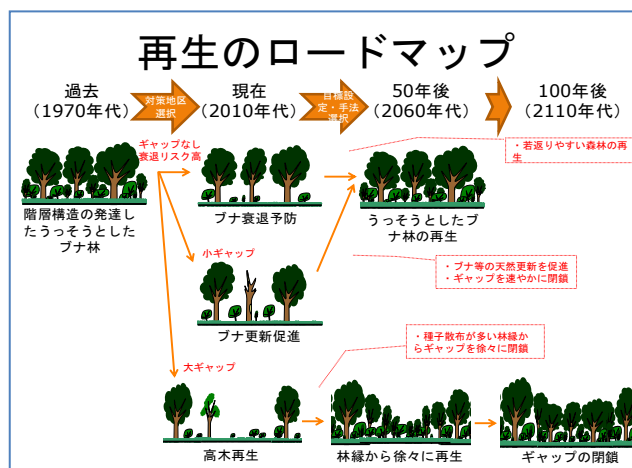


その結果、衰退が高標高の稜線を中心に、草地・裸地化した周辺で枯死が生じてギャップ（枯死により生じた空間）拡大が生じる時間的・空間的特性を把握し、その原因が高標高で高濃度化する大気汚染物質（オゾン）、水ストレス（葉に生じる水不足）、葉食昆虫ブナハバチによる食害の3要因の複合作用である可能性が高いことが明らかとなった。

衰退の原因が特定されたことで、今後は速やかな対策の実施が望まれるが、効果的かつ順応的に対策を行うためには、いつ、どこで、どのような対策を講じ、どのように効果検証を行うかを科学的に検討する必要がある。

そこで第3期（2012年～2016年）は、衰退要因の影響の強度から衰退リスクを評価し、マップ化する技術、施工地の再生ポテンシャルに応じた対策技術、衰退現状の把握や対策の効果検証に必要な、水ストレスによりブナの衰退度を的確に診断する技術の開発に取り組んだので、その成果を各プロジェクトメンバーから報告する。

これらの研究の成果をもとに衰退の実態に応じた再生のイメージと到達に至る実施計画を示す再生のロードマップを作成した（図）。ブナ林の再生には、50年、100年という長い年月が必要であり、ブナハバチ対策により残されたブナを守りながら、種子散布量や再生する樹種（高木や低木）、衰退リスクに応じた対策が必要となる。また、再生を通じて、ブナハバチが大発生しにくい環境、ブナのストレスを緩和する環境づくりを目指していく。以上の成果は2017年度からの対策の本格的実施に活用されると期待される。



### 3) ブナの水ストレス診断

京都府立大学准教授 上田正文



森林の衰退現象が世界各地で確認されており、丹沢山地においてもブナ林の衰退が報告されている。丹沢山地のブナ林の衰退は 1970～1980 年頃から目立ち始め、1990 年代以降も衰退が拡大する傾向にある。このブナ林の衰退原因のひとつとして、乾燥化にともなう水ストレス（水不足）の増加が関係していると考えられている。しかし、このことについては丹沢山地に生育するブナが実際に水ストレスを生じて生育しているかどうかについての報告例が極めて少ないため推論の域に止まっている。

我々のグループは、丹沢山地におけるブナ林の衰退原因を探る前段階として、丹沢山地の主稜の一つである檜洞丸（標高 1,600m）に生育するブナについて、樹木の水分状態を表す葉の水ポテンシャル、水分通道組織である道管の内径サイズと密度およびキャビテーション感受性を 2011～2015 年の 5 年間にわたり調査し、水ストレスが生じているかどうかを調査してきた。

本報告会では、樹木と水の関係について解説を行うとともに慢性的な水ストレス状況下に生育する樹木の道管に生じる事象を整理し、調査から明らかになった結果を報告する。

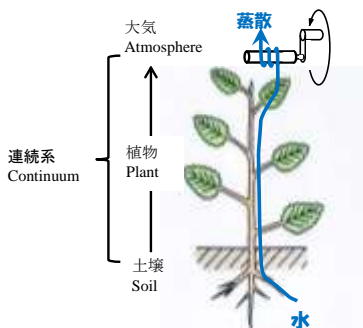


図 土壌-植物-大気間の水の流れ。水は SPAC と呼ばれる土壌-樹木-大気を連続した系を形成し、樹木体内の水は葉の蒸散表面から根の吸水面まで連続した水柱を形成している(太矢印)。水は、水ポテンシャルの落差により、大気の乾燥を源動力として葉の蒸散面から引き上げられることで、樹木体内を上昇する。

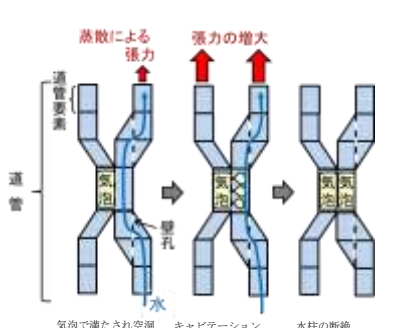


図 道管のキャビテーション発生と水分通道機能消失  
 気泡で満たされ空洞化し塞栓症（エンボリズム）を生じたことで水分通道機能を消失した道管が存在する。  
 キャビテーション 張力の増加に伴う隣接道管への壁孔を通じた空気引き込みが生じる。  
 水柱の断絶 水分通道機能を消失した道管の増加。水分通道量が減少し水ストレスがさらに増大。

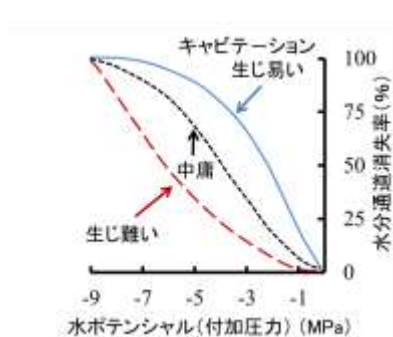


図 キャビテーション感受性曲線 実線はキャビテーション感受性が高い樹木、長破線はキャビテーション感受性が低い樹木、破線はそれらと中庸の樹木をそれぞれ示す。

表 調査地と調査木およびその衰弱度

調査地	檜洞丸				
標高	1600m (山頂付近)			1200m	
生育場所	北斜面	稜線・南斜面(ブナ林の衰退が激しい)			
衰弱度	健全	健全	衰弱 1	衰弱 2・3	健全
名称	1600北健	1600南健	1600南衰1	1600南衰2・3	1200健



#### 4) 衰退リスクから見たブナ林の再生優先地マップの作成

酪農学園大学准教授 鈴木透

衰退が著しい丹沢山地において効率的な対策の実施は急務である。そこで本報告では、対策を優先的に実施する場所を選定するために、過去からの森林の変遷やブナ林の衰退リスク評価から再生優先地マップを作成した。

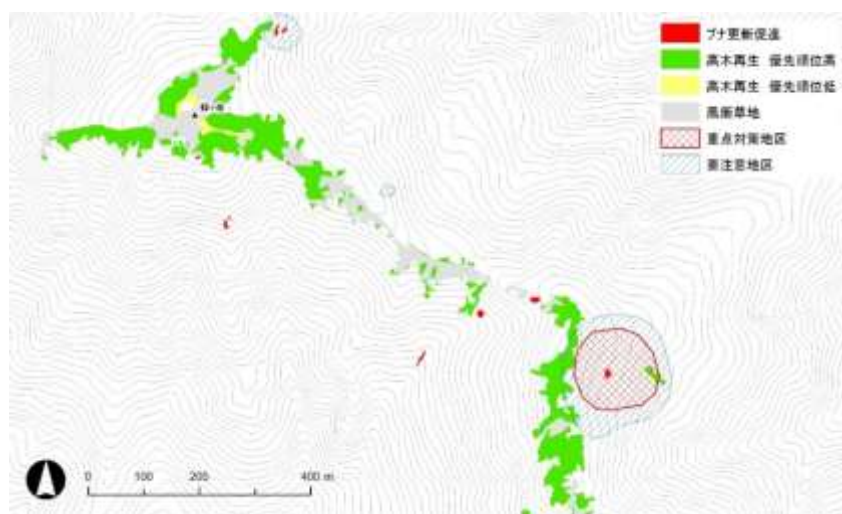
まず、ブナ林の衰退の状況を把握するために、1970年代と現在(2013年)の土地被覆データを空中写真から作成し、ブナを含む広葉樹林が草地・裸地(ギャップ)化した場所の特徴を把握



した。その結果、場所によりギャップの拡大の傾向は異なり、状況は多様であることが明らかになり、地域差や歴史などを考慮した対策が必要であると考えられた。

次に、ブナ林の衰退リスクは、風とブナハバチの影響について評価した。風による影響は南西風を仮定した場合の地表面のせん断応力により評価した結果、広域では風によるリスクが異なることが明らかになった。また、ブナハバチのリスクは、2011年、2013年における被害木の分布状況からハバチ被害の累積的な影響を評価した。その結果、広域においてハバチ被害は発生しており、累積的な影響を増加させない対策が必要であると考えられた。

最後に、ギャップの特徴とリスク評価の結果から、現行の対策から区分したブナ更新促進・高木再生・風衝草地、ブナハバチの重点対策地区・要注意地区の選定を行った。どの対策を優先すべきかは地域により異なっており、地域のリスクに対応した対策を選定することが重要であると考えられた。



蛭ヶ岳周辺のブナ林の再生優先地マップ

## 5) ブナ林再生のための技術開発

自然環境保全センター研究連携課 谷脇徹

丹沢山地の高標高域では主稜線を中心にブナ林が衰退し、草地・裸地化が進行している。空間が開けたギャップ\*周辺では大気汚染(オゾン)や水ストレスの作用を受けやすく、さらにブナハバチによる葉の食害を繰り返し受けたブナが枯死・衰弱し、ギャップが拡大している可能性がある。そこで、丹沢大山自然再生基本構想の再生目標に掲げられている「うっそうとしたブナ林の再生」を目指し、ブナ枯死防止のため



のブナハバチ対策と、ギャップ閉鎖のための森林再生の技術開発に取り組んだ。

ブナハバチ対策は、土壌含水率を上昇させて繭の死亡率を上昇させるなど、ブナハバチが生息しにくい森林環境を再生することを基本方針とする。ただし、森林再生を阻害するほどの食害・枯死が発生する場合の緊急措置として、一時的にブナハバチ防除を実施することとする。手法として黄色の成虫誘引器と幼虫粘着シートによる大量捕獲や薬剤の樹幹注入を検討・開発した。これに気象データやメス成虫捕獲数による食害規模の事前予測手法を組み合わせて、ブナハバチの生活環と食害規模に応じた防除体系を構築した。ただし薬剤注入は試験中であり、生態系影響を慎重にモニタリングしながら、ギャップ周辺の衰弱ブナに限定して試験的・段階的に実施していく。

森林再生については、大きさの異なるギャップ(小～大)に植生保護柵を設置し、再生状況をモニタリングした。ギャップが小さいと散布種子数が多く、植生保護柵を設置することでブナを含む高木種の天然更新が良好に進むことが明らかとなった。大ギャップでも高木種の天然更新がみられ、樹高成長は良好であるが本数が少なかった。また、ニシキウツギやミヤマイボタなどの低木の繁茂が顕著であった。風やオゾンリスクが高いと考えられる大ギャップでは、低木以上の高木の樹高成長が抑えられる可能性があり、森林再生に時間を要すると考えられた。

以上を踏まえ、森林再生の考え方を整理すると次のようになる。小ギャップではブナ等の更新促進による速やかなギャップ閉鎖(50年程度)を目指す。一方、大ギャップでは低木林を形成しながら、種子散布の多い林縁から高木を再生して、徐々にギャップ閉鎖(100年程度)を目指す。ブナハバチ対策は、再生にともなう森林環境の時系列変化に応じて防除の規模を段階的に縮小し、10～20年程度で防除を必要としない低密度の状態とすることを目指すこととする。

\*森林のなかで樹木が枯れてできた隙間・開けた空間

(谷脇研究員の報告後、ブナハバチ合同調査やブナ健康度調査を実施しており、報告会テーマと結びつきが強い活動をしていることからコメントを依頼)

### ブナ健康度調査に係るコメント

丹沢ブナ党代表 梶谷敏夫

みなさんこんにちは。丹沢ブナ党の梶谷と申します。今、谷脇さんからブナハバチの合同調査を実施しているのご紹介いただきましたけど、合同調査というより谷脇さんの調査をお手伝いさせて頂いているというところなんです。ちょっとお時間をいただきましたので、私どもが取り組んでいることについて、ご紹介をさせていただきます。



私どもは1980年代の、丹沢主稜線上のブナがボコボコ立ち枯れていくという状況を契機に、1990年の11月に設立しました。それからまずブナ林の方形区調査という調査に取り組んでいます。これはブナの成木の樹高は20mなんですけれども、20m四方を5mの枠に仕切って、そのなかのブナ成木、稚樹、実生の位置をプロットし、ブナの胸高周囲、それと樹冠の茂り具合、これを経年的に調査しております。健全区として、鍋割山稜の大丸、それから枯損区として、檜洞丸の頂上、この2か所で約25年、毎年調査をしてきています。

これは何でこの調査をはじめたかといいますと、ブナの立ち枯れの原因について、当時、多くの議論がかまびすしい状況でした。大気汚染であろうという説、それから凍害つまり凍る害、虫害つまり虫の害、それから世代交代だから問題ないんだというふうな説もありました。私どもは世代交代がうまくいっているかどうか、ということ明らかにすることを目的として、この調査をしてきております。25年でデータを蓄積しましたので、これからその分析にかかるところでございます。

それと、もう一つは今、谷脇さんが触れてくださいましたけれども、ブナ林の健康度調査というのにも取り組んでおります。これまで4回、先の総合調査のなかでは、3回目として、公募型の調査として取り組みました。その結果は、うしろのパネル2枚にまとめて展示してございますので、後ほどご覧いただければと思いますが、この調査、健全なブナ、樹冠が円形に近くて、枝先に欠損がないようなものを5、立ち枯れたものを0として判定するものとして、胸高直径30cm以上のブナが10本以上まとまっている

ようなところのブナを、1本ずつ判定していきます。

その結果としましては、3回目の調査の結果でございますけれども、今日のお話しにもかなり出ていましたけれども、標高の高い南に面したところが、立ち枯れに近い、健康度3以下というところが非常に多い。それと風衝地ですね、風が通っていくような、鞍部の風衝地、ここで健康度が低い。このデータは、専門家による丹沢山地のオゾン濃度の調査というも行われているのですがその結果と、きれいに相関しています。ブナハバチ、水ストレス、いろいろ要因が複雑に絡まっているにせよ、ブナを弱らしている大きな要因としては、オゾンが考えられているのではないか、ということが分かるかと思えます。

それからですけれども、今丹沢を歩いておりますと、例えば塔ノ岳から丹沢山、あるいは不動ノ峰から蛭ヶ岳にかけての稜線では、ブナ以外の樹種も立ち枯れが生じてきております。オオイタヤメイゲツなどカエデ類です。これは考え方としては、オゾンへの耐性の違い、例えばブナは非常に感度が高くて先に枯れた、そのあと耐性があって強いものが追いかけているのではないか、ということが考えられまして、こういった知見に基づいた施策が求められているのではないか、というふうに考えているところであります。

簡単ですが以上です。ご清聴ありがとうございました。

## 6) 丹沢大山自然再生計画の実施状況

神奈川県自然環境保全センター自然再生企画課 永田幸志



神奈川県では、丹沢大山自然再生基本構想\*1を踏まえて平成19年に「丹沢大山自然再生計画」を策定し、自然再生事業に取り組んでいる（現在第2期計画。計画期間平成24年度～28年度）。

県の自然再生計画では、基本構想に基づき、ブナ林の再生など8つの特定課題ごとに自然再生事業を整理し、4つの景観域（ブナ林域、人工林・二次林域、里地・里山域、渓流域）の自然再生目標の達成に向けて様々な自然再生事業に取り組んでいる。自然の再生は短期間で達成されるものではないため、県による自然再生の取組も道半ばではあるものの、計画開始から8年が経過し、事業の進捗により自然再生の兆しが見えてきた部分もある。

ブナ林の再生に関する取組は、ブナ林衰退原因の解明に関する調査研究や、研究成果に基づく再生技術の開発等を進めてきた。これまで、概ね衰退機構が解明され、今後、ブナ林の再生事業に取り組むことが可能な段階となっている。また、林床植生の消失などにより裸地化した稜線部等で土壌流出が発生している場所を中心に、植生保護柵の設置や各種土壌保全工を実施し、施工箇所では、落葉落枝の堆積や植生の回復が徐々に見え始めている。

丹沢は過密化したシカによる影響が大きく、シカの保護管理はほぼ全ての課題に関わってくる問題である。長期的には、適正な生息密度での共存をめざしているが、当面の課題への対応として、過密化して自然植生が劣化している場所で管理捕獲を実施し、生息密度の低下を図っている。この結果、生息密度低下とそれに伴う植生回復が見られる場所も確認されている。

その他、登山者の利用の集中による登山道荒廃や土壌流出等への対策、手入れ不足人工林の整備による人工林の再生の取組みなど、8つの特定課題を解決するための様々な自然再生事業を着実に実施している。しかし、成果はまだ限られており、今後もより一層取組んで行く必要があると考えている。

このように丹沢再生に向けて県として実施可能な自然再生事業を進めているが、丹沢の再生は県の取組みだけで達成できるものではなく、県民の皆様や企業、NPO団体等多くの主体が連携しながら取組みを進める必要があります。平成29年度から始まる第3期に向けた計画改定作業も現在進めているので、引き続き皆様のご理解とご協力をよろしくお願いします。

\*1 平成16年度から17年度に市民、団体、学識者、企業、行政など多様な主体が協力して組織された丹沢大山総合調査実行委員会により実施された「丹沢大山総合調査」の結果を元に、平成18年に実行委員会により作成された。

## 7) 学識者によるコメント

生命の星・地球博物館学芸部長 勝山輝男

みなさん、どうもこんにちは。  
今日は荒れ模様の天気の日にお集まりくださりまして、どうもありがとうございます。

もう長いもので、丹沢の総合調査は、先ほどの話のなかでもありましたが、2回、1990年代の後半からはじまりまして、そのときから参加してきているんですけども、だんだん世代変わりしてきて、もう現在、25年ぐらい、



丹沢の再生活動が続けられているわけです。それに長いことかかわってきていて、今日、話のなかにも出てきたのですけれども、そもそも一番初めはスズタケが枯れてきた、どうも林床植生が衰退してきた、それと今日のメインの話題の稜線のブナが枯れてきた、これはどうも丹沢、大変なことになってきているんじゃないか、ということで1990年代に、総合調査がはじまったわけです。

そのときには、実は西丹沢のほうはスズタケのやぶが健在で、私なんか沢登りで行くと、こんなにスズタケがあるのにどうなっているのだろうという頃に、東丹沢のほうではシカが増えてきた影響がすごくはっきりしてきて、スズタケがなくなってきた。それから、当時もポツポツと、稜線のブナも枯れてきてたんですけども、それが顕著になってきたのはやはり1990年代になってからなんですね。そのなかで、とくにシカに関しては、スズタケが枯れていることについてもいろんな諸説があり、先ほど梶谷さんからも、ブナが枯れることにもいろんな説が出てきたのと同じです。そのように、シカについてもいろんな議論がされていたわけですが、こちらのほうは柵で囲ったならば、すごい勢いでもって植生が回復してきたということで、やはりシカの個体数が多いのだろう、ということで少しずつ分かってきて、それから今の自然環境保全センターが出来て、だいぶ手当てをされるようになった。

ただ残念ながらシカについてもなかなか思うようには進まない。先ほどの紹介があったようなワイルドライフレンジャーが参加して、毎年非常にたくさんの数のシカをとって、当時に比べればだいぶ改善はしてきたんですけども、じゃあ丹沢中の林床植生が回復してきたかという、植生保護柵の外では、なかなかそこまではいかない。それから不嗜好性植物が場所によっては回復してきている。ただ少しずつシカの管理捕獲のいろいろな手法というものも開発されてきましたし、とにかく緊急避難として、植生保護柵

をどういうふうに設置したら、効果的なのかということも分かってきた。

それからブナに関しては、総合調査のなかで議論したときにも、ブナが一番先がみえないものだったんですね。まず何で枯れるのだろうかということも、先ほど梶谷さんの話にあったように、大気汚染の問題だろうとか、あるいは大気汚染といっても、酸性雨なのか酸性霧なのか、というなかから、だんだんだんだんオゾンというものが、枯れ方だとか、オゾンの暴露実験が行われていったなかで、ブナが比較的感受性が強いということが分かってきたことから、オゾンがかなり影響を及ぼしているんだとなったわけです。

それから、今日もう一つの大きな話題となったブナハバチに関しては、これは新属新種として、登場したんですね。それまでは過去ずっと、ブナハバチがブナを大量に食害しているというような事態は起こっていなかった。それがこの1990年代から、急に起こってきた。ブナハバチ自体はふってわいてきたわけじゃなくて、昔から丹沢で、おそらくブナと一緒に仲良く生きてきてたんですね。何かこうバランスが崩れてきた。その一つはおそらくシカが増えて、林床植生が失われていったこともそうだろうし、あと地球温暖化の影響もあるのかもしれない。

とにかくいろいろな影響が重なって、稜線のブナが枯れている。林床植生のほうは恐らくシカの管理捕獲がうまくいっていくと、回復して戻っていくだろうけれども、ブナのほうは、じゃあオゾンが原因だ、じゃあオゾンをなくすためにはどうしたらいいんだろうかとなると、あるいは地球温暖化の問題もそうなんですけれども、我々の生活を相当考えていかないと、対策はなかなか難しいんですね。それは、神奈川県一つでできることではないし、我々がすぐにできることでもない。

そんななかで、ブナが枯れていくことに対して、自然環境保全センターが中心になって、ブナを植栽することも可能なようなことも実験的にやってきましたし、ブナハバチをどうしたら被害を減らせるか、あるいはブナハバチ自体が増えそうなどきどうしたらいいか、ということで薬剤のことも検討している。いろいろな対策のメニューがやっとなって出てきたということなんです。ここまでやっときたんだというのが今日の話の聞いての感想です。

次の課題はというのは、今日の話にもあったように、じゃあ今後どうしていくかというロードマップです。ぼくらは丹沢の総合調査でブナのことに関してはうっそうとしたブナ林というのを、とにかく目標にしようと言ってきたわけです。しかしじゃあそれが本当に可能なかといわれると、蛭ヶ岳を含めた稜線のブナ林をうっそうとしたブナ林にすぐにできるのか、というと少し考えないといけないところまできているわけですね。今日のこの機会というのは、たぶんそこを考えるとあるんじゃないかと思えます。

つまり、小さなギャップあるいはブナハバチについては知見が出てきて、ブナハバチでブナが枯れるのは、今後少しずつ対策ができていくかもしれないんだけど、大きなギャップをどうしていくのか、も一つの考え方としては枯れたものは仕方がないんじ

やないかという選択肢もあるだろうし、一方で今日の話にあったように植生保護柵で囲って周りからの種子の供給はあるわけなんです。なかなか大ギャップになっちゃうとブナの再生に直接はいかないけれども、少なくとも風衝低木林には変化していく。そういうなかで、土壌状態がよければ、また長い目でみれば、ブナの侵入が可能なところが回復してくる可能性もある。そのときにどのぐらい人手を加えるかというのも、やはりこれから議論して、話をしていかななくちゃいけないんじゃないかなと。それでよりよい方向を、目指していかななくちゃいけないんじゃないかなと。

ただもう一つ、今日こういう報告会がやられたということの一つとしては、行政というのは、結構こういうのにお金をかけてやってきているので、結果をはやく求められるんじゃないかと思うんですね。だけど、森林の再生というのは、さっきの50年後の目標とか100年後の目標というのを言っているわけです。たぶん大ギャップをどういうふうにしていこうかというのは、100年200年の長いスパンで考えていかなきゃいけないことなんで、皆さんも、是非、長期的な視点にたって一緒に考えていて頂きたいなと思います。

今日はいろんなご意見もいただきましたし、長い時間、きいていただいて、本当にどうもありがとうございました。



## 8) 閉会挨拶

自然環境保全センター研究企画部長 山根正伸

本日は、お忙しいなか、また悪天候のなか、平成 27 年度自然環境保全センター研究報告会にご参加いただきまして本当にありがとうございます。また長時間にわたってご清聴、熱心なご議論、感謝しております。大変お疲れさまでございました。また本日ご講演いただきました京都府立大学の上田先生、酪農学園大学の鈴木先生、またコメントをいただきました丹沢ブナ党代表の梶



谷さん、ご講評いただきました生命の星・地球博物館の勝山様には、改めてこの場を借りてお礼を申し上げます。

さて、本日の報告会でございますけれども、冒頭に話しましたように、過去 15 年以上にわたって取り組んできました、私どものブナの再生に関する研究の報告、とくに研究部門のプロジェクトの内容、最新の成果についてもお話しさせていただきました。限られた時間でしたので、これまで知見の少なかった、水ストレスの問題とか、それからこれから再生事業に移行するというところで、とくに森林再生技術やブナハバチの対策、それから具体的にこれから事業を進めていくということですので、再生マップの方向性についてお話しを絞ってさせて頂いたわけです。

これらの知見は、今申し上げましたように、ブナの衰退のメカニズムとあわせて、今後自然再生を具体的、段階的に進めていく非常に重要な礎となる知見だと思っております。今勝山先生のお話しにもありましたように、ブナの再生というのは数十年単位で、非常に時間のかかる事業でございます。今後も、調査研究やモニタリングを並行しながら、着実に事業を展開していきたいと思っております。引き続き、今日ご参加の皆さんも含めて、ご支援とご理解を頂いて、閉会のご挨拶とさせていただきます。今日は本当にありがとうございました。

#### 4 会場の様子



受付



会場の様子



司会（自然再生企画課 橋本氏）



発表の様子



質疑応答の様子



ポスター展示の様子

## 5 配布資料

### 1) プログラム (表紙のみ、講師プロフィール・要旨は上述のとおり)



再生を目指すうっそうとしたブナ林の例 (菰釣山)

# ブナ林の再生に向けて

～ 衰退原因の解明と再生技術の開発 ～

神奈川県自然環境保全センター 研究報告会

【日 時】 平成 28 年 2 月 20 日 (土) 13:30～16:00

【会 場】 厚木商工会議所 501 号大会議室

【主 催】 自然環境保全センター

#### 【プログラム】

- 開会挨拶 (自然環境保全センター所長 稲垣敏明)
  
- 研究報告
  - ・ ブナ林衰退の原因解明に向けて  
(自然環境保全センター研究連携課長 西口孝雄)
  - ・ ブナの水ストレス診断  
(京都府立大学准教授 上田正文)
  - ・ 衰退リスクから見たブナ林の再生優先地マップの作成  
(酪農学園大学准教授 鈴木透)
  - ・ ブナ林再生のための技術開発  
(自然環境保全センター研究連携課 谷脇徹)
  - ・ 自然再生事業の実施状況  
(自然環境保全センター自然再生企画課 永田幸志)
  
- 学識者によるコメント (生命の星・地球博物館学芸部長 勝山輝男)
  
- 閉会挨拶 (自然環境保全センター研究企画部長 山根正伸)

## 2) 報告会概要パンフレット

自然環境保全センター研究連携課作成(平成28年2月)

# ブナ林の再生に向けて ～衰退原因の解明と再生技術の開発～

丹沢山地の主稜線部でブナ等の高木が枯死し、草地・裸地化が進んでいるブナ林を、高木が健全で、ササや灌木が生い茂る「うっそうとしたブナ林」へと再生することを目指しています。



衰退が進むブナ林の例(樽洞丸)



うっそうとしたブナ林の例(菟釣山)

### 背景

- 丹沢大山自然再生計画および水源環境保全・再生施策に位置付けられたブナ林の再生に向け、ニホンジカの管理捕獲や植生保護柵の設置、研究開発を経て実用化された土壌保全工の設置が進められています。
- 新たに、衰退機構の解明が進み、ブナハバチの防除法や天然更新・植栽等による森林再生技術を開発し、既存の技術とあわせてブナ林再生を効果的に進める保全・再生マップを作成しました。

再生目標	問題点	対策	
密着としたブナ林の再生	大気汚染	ブナ林の保全・再生	ブナ林衰退機構研究 各種対策の実証
	シカによる植生劣化・土壌乾燥化	衰退原因の低減	シカの過密化解消 ブナハバチ発生原因調査
	ブナハバチ大発生	衰退影響の低減	土壌保全対策
		情報収集	衰退、立地環境 モニタリング

奥山城での主な課題と対策  
(丹沢大山自然再生基本構想より抜粋・要約)



シカ管理(ワイルドライフレンジャー)



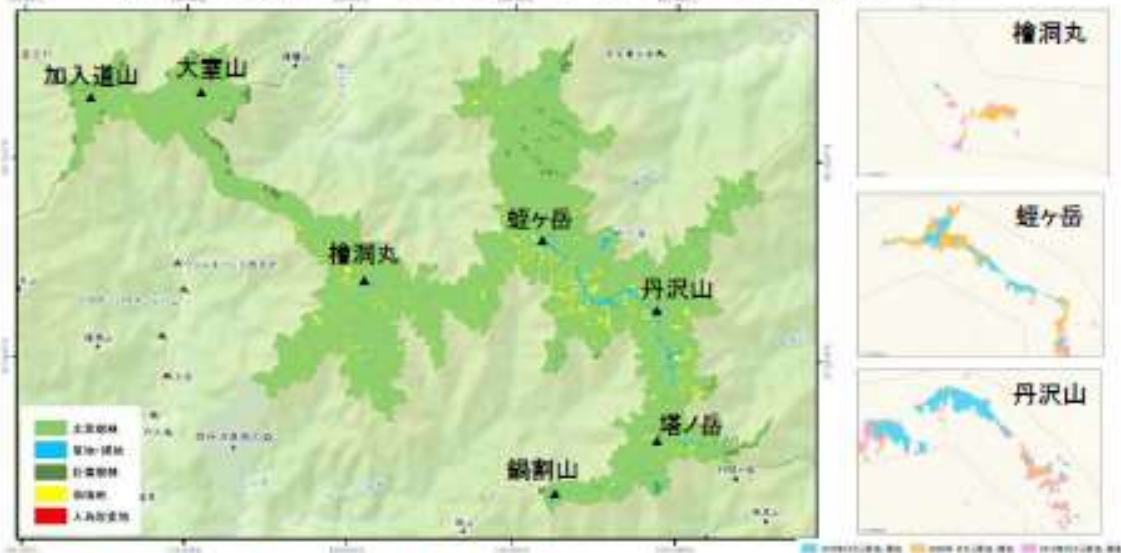
植生保護柵



土壌保全工

## 衰退の実態

- ▶ 丹沢山地においてブナ林は標高800m以上に広くみられますが、衰退は主に稜線部の南向き斜面の風衝地と考えられる地点で生じていることが明らかとなりました。
- ▶ 草地・裸地は1970年代から存在していましたが、檜洞丸周辺や蛭ヶ岳から丹沢山周辺までの稜線部では2000年代にかけて拡大し、2010年代ではさらにその範囲を広げたことが分かりました。



2010年代のブナ林域の衰退地

草地・裸地の変化

## 衰退機序

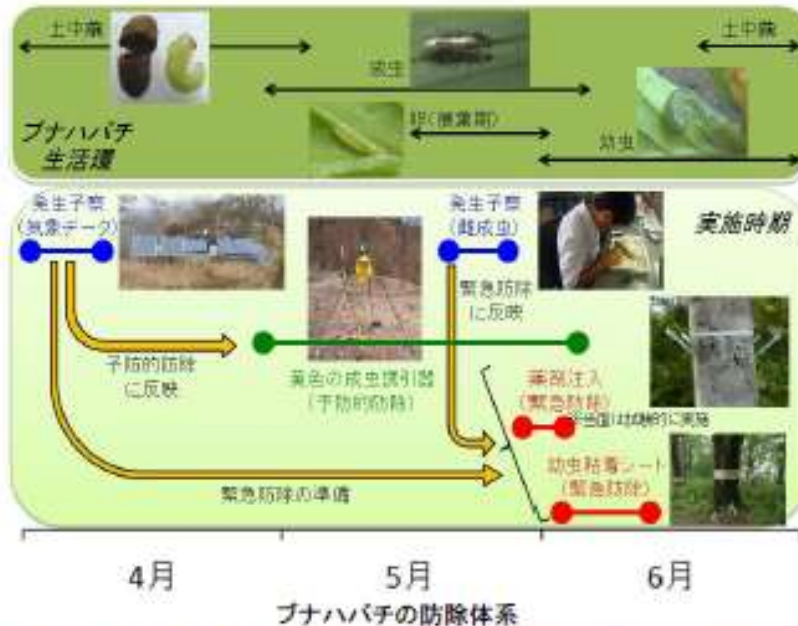
- ▶ 丹沢広域で植生退化による水ストレスと樹木の更新阻害が生じ、高標高ではオゾンが高濃度化しているなかで、稜線の卓越風やブナハバチの影響が大きい場所で衰退が進んでいることが分かりました。
- ▶ さらに、疎林化が進むと、風通しがよくなることでオゾン・水ストレス影響が増え、またブナハバチは生存・産卵しやすくなり、複合作用がさらに強く働くようになることが示唆されました。



## 対策技術の開発

➢ うっそうとしたブナ林の再生をめざし、現在あるブナを守るためのブナハバチの生態に応じた防除技術と、高木の枯死地に森林を取り戻すための森林再生の技術開発に取り組んできました。

### (1) ブナハバチ防除法



### (2) 森林の再生技術

➢ シカの採食影響が強いところでは、シカ管理のみでの急速かつ持続的な植生回復は困難な状況であり、植生保護柵を用いた森林再生が基本となります。

➢ 高木が枯死しても、林冠ギャップが小さいと種子供給が多いため次世代の若木(更新木)が再生しやすいが、ギャップが大きくなると高木種の種子供給が減り、更新木が少なくなるため、再生には時間を要することが明らかになりました。

➢ 衰退要因の影響が比較的小さい場所で試験的にブナを植栽したところ、7年経過しても9割程度は生き残り、緩やかながら徐々に成長することも確認されました。



植生保護柵



天然更新試験

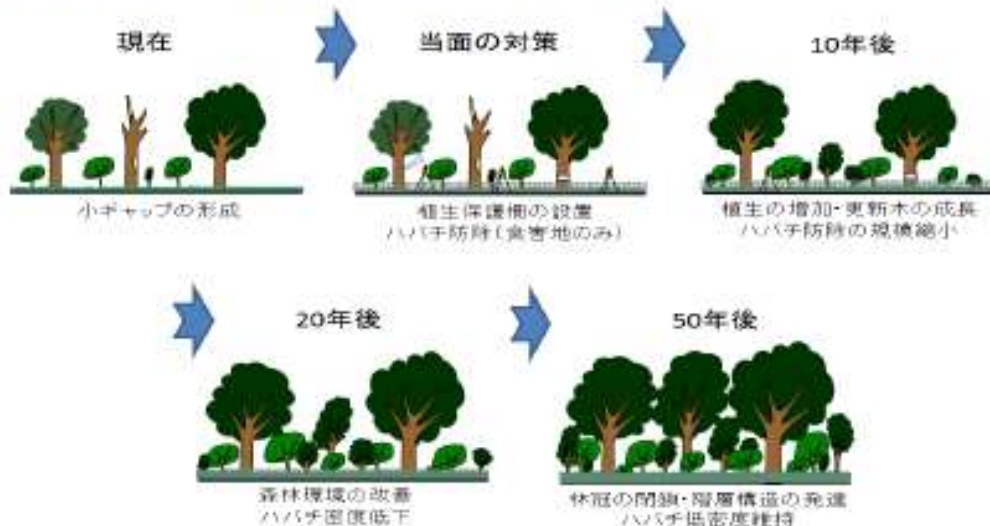


植栽試験

## 効果的な再生に向けて

### (1) 再生ロードマップ

➤ 森林再生試験の結果を踏まえ、対策地区ごとに再生し得る将来像とそれまでに要する期間を設定し、再生状況に応じた対策の進め方を示すロードマップを作成します。



再生のロードマップ例

### (2) 保全・再生マップ

➤ プナハバチ防除や森林再生を含めた自然再生事業を効果的に実施するため、対策地区と自然再生事業の実施地を重ね合わせた保全・再生マップを作成し、具体的な対象地と実施項目を検討します。

